# 3 实验数据与分析

## 3.1 实验测量数据

### 3.1.1测量波导波长

### 两点法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 130.670 mm | 121.550 mm | 105.000 mm | 101.616 mm |
| =126.110 mm | | =103.308 mm | |

由公式可以计算出 mm

### 直接法

|  |  |
| --- | --- |
| (GHz) | 9.0000 |
| (mm) | 33.3667 |
| (mm) | 48.81 |

#### 3.1.2校准晶体检波特性

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 相对电场强度 | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 |
| l（理论值） | 0 | 0.77 | 1.56 | 2.37 | 3.19 |
| 测量点实际位置l0+l | 126.11 | 126.88 | 127.67 | 128.48 | 129.30 |
| U | 0 | 5.8 | 11.3 | 17.9 | 23.8 |
| logE |  | -1 | -0.699 | -0.5229 | -0.3979 |
| logU |  | 0.76343 | 1.05308 | 1.25285 | 1.37658 |
| 相对电场强度 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 |
| l（理论值） | 4.07 | 4.98 | 6.03 | 7.18 | 8.72 |
| 测量点实际位置l0+l | 130.18 | 131.09 | 132.14 | 133.29 | 134.83 |
| U | 30.5 | 38.1 | 46.4 | 54 | 61.1 |
| logE | -0.301 | -0.2218 | -0.1549 | -0.0969 | -0.0458 |
| logU | 1.4843 | 1.58092 | 1.66652 | 1.73239 | 1.78604 |

所测量的波导波长λg(mm) : 48.81

波节点l0的位置(mm): 126.11

#### 3.2数据分析

### 3.2.1晶体校准曲线图

其中，横、纵坐标分别为logE，logU。

使用逐差法计算晶体检波率n，即上图斜率：n=1.11108。

### 3.2.2晶体检波率公式计算

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| d1(mm) | d2(mm) | W(mm) |
| 143.240 | 129.710 | 13.530 |

根据公式可以算得到n=2.04。

#### 3.3 误差分析

通过两点法和间接法算得的波导波长相差不大，约为7.11%，处于合理误差范围内；但通过曲线法和计算法测得的n存在明显误差。可能导致误差的原因如下：

1. 由于全反射金属板安装不紧密产生的误差：
2. 由于插入探针导致的误差。实验中我们注意到，移动探针位置时选频放大器的示数会有微小的变化。因此我们推测，探针对测量线的物理性质会产生一些影响。
3. 使用选频放大器读取谐振点时的误差。由于选频放大器的精度以及肉眼观察能力的限制，我们读数时得到的谐振点频率只是一个估计值，存在误差。此误差在寻找波腹点50%位置时影响较大。